

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/03482

20.03.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2002年10月24日

出願番号
Application Number:

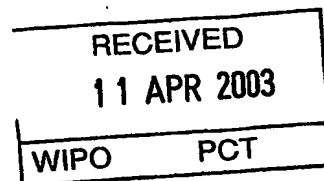
特願2002-309386

[ST.10/C]:

[JP2002-309386]

出願人
Applicant(s):

住友電気工業株式会社



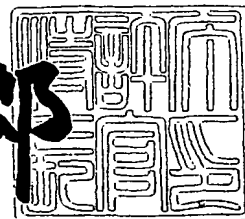
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3014006

Best Available Copy

【書類名】 特許願

【整理番号】 102I0294

【提出日】 平成14年10月24日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H01L 21/31
H05B 3/62

【発明の名称】 半導体製造装置用セラミックスヒーター

【請求項の数】 4

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

 【氏名】 加智 義文

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

 【氏名】 柊平 啓

【発明者】

 【住所又は居所】 兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社 伊丹製作所内

 【氏名】 仲田 博彦

【特許出願人】

 【識別番号】 000002130

 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

 【代表者】 岡山 紀男

【代理人】

 【識別番号】 100083910

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山本 正緒

 【電話番号】 03-5440-2736

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716021

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体製造装置用セラミックスヒーター

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミックス基板の表面又は内部に抵抗発熱体を有する半導体製造装置用セラミックスヒーターであって、非加熱時において、該セラミックスヒーターの厚み方向における最大外径と最少外径の差が、ウエハ載置面における平均外径の 0.8% 以下であることを特徴とする半導体製造装置用セラミックスヒーター。

【請求項 2】 前記セラミックス基板が、窒化アルミニウム、窒化珪素、酸窒化アルミニウム、炭化珪素から選ばれた少なくとも 1 種からなることを特徴とする、請求項 1 に記載の半導体製造装置用セラミックスヒーター。

【請求項 3】 前記抵抗発熱体が、タングステン、モリブデン、白金、パラジウム、銀、ニッケル、クロムから選ばれた少なくとも 1 種からなることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の半導体製造装置用セラミックスヒーター。

【請求項 4】 前記セラミックス基板の表面又は内部に、更にプラズマ電極が配置されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の半導体製造装置用セラミックスヒーター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体製造工程においてウエハに所定の処理を行う半導体製造装置に使用され、ウエハを保持して加熱するセラミックスヒーターに関する。

【0002】

【従来技術】

従来から、半導体製造装置に使用されるセラミックスヒーターに関しては、種々の構造が提案なされている。例えば、特公平 6-28258 号公報には、抵抗発熱体が埋設され、容器内に設置されたセラミックスヒーターと、このヒーターのウエハ加熱面以外の面に設けられ、反応容器との間で気密性シールを形成する凸状支持部材とを備えた半導体ウエハ加熱装置が提案されている。

【 0 0 0 3 】

また、最近では、製造コスト低減のために、ウエハの外径は 8 インチから 1 2 インチへ大口径化が進められており、これに伴ってウエハを保持するセラミックスヒーターも直径 3 0 0 mm 以上になってきている。また同時に、セラミックスヒーターで加熱されるウエハ表面の均熱性は $\pm 1.0\%$ 以下、更に望ましくは $\pm 0.5\%$ 以下が求められている。

【 0 0 0 4 】

このような均熱性向上の要求に対して、セラミックスヒーターに設ける抵抗発熱体の回路パターンの改良研究等が行われてきた。しかしながら、セラミックスヒーターの大口径化に伴い、ウエハ表面の均熱性に対する上記要求の実現は困難になりつつある。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特公平 6 - 2 8 2 5 8 号公報

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

上記したように、従来から均熱性向上のために、セラミックスヒーターに設け抵抗発熱体の回路パターンを改良して、ウエハ載置面を均一に加熱することが追求されてきた。しかし、近年においてウエハの大口径化が進むに伴って、要求されるウエハ表面の均熱性を満たすことが難しくなりつつある。

【 0 0 0 7 】

例えば、セラミックスヒーターの表面又は内部に形成される抵抗発熱体は、ウエハを載置する面を均一に加熱するようにパターン設計され配置されている。一方、セラミックスヒーターの形状の設計については、円周方向への熱伝導や、外周部からの熱輻射は均一と仮定して設計されている。

【 0 0 0 8 】

しかし、セラミックスヒーターの製造過程においては、外周を研磨加工により所定の外径に加工するが、規定される寸法は平均外径のみであった。そのため、ウエハの大口径化に伴って、実際にはセラミックスヒーターの外径の変動も大き

くなるなど、セラミックスヒーターの形状のバラツキが増し、これがウエハ表面の均熱性向上の妨げとなっていた。

【0009】

本発明は、このような従来の事情に鑑み、セラミックスヒーターの形状のバラツキ、特に厚み方向における外径の変動を抑え、ウエハ表面の均熱性を高めた半導体製造装置用セラミックスヒーターを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、セラミックス基板の表面又は内部に抵抗発熱体を有する半導体製造装置用セラミックスヒーターであって、非加熱時において、該セラミックスヒーターの厚み方向における最大外径と最少外径の差が、ウエハ載置面における平均外径の0.8%以下であることを特徴とする半導体製造装置用セラミックスヒーターを提供するものである。

【0011】

上記本発明の半導体製造装置用セラミックスヒーターにおいて、前記セラミックス基板は、窒化アルミニウム、窒化珪素、酸窒化アルミニウム、炭化珪素から選ばれた少なくとも1種からなることが好ましい。

【0012】

また、上記本発明の半導体製造装置用セラミックスヒーターにおいて、前記抵抗発熱体は、タングステン、モリブデン、白金、パラジウム、銀、ニッケル、クロムから選ばれた少なくとも1種からなることが好ましい。

【0013】

更に、上記本発明の半導体製造装置用セラミックスヒーターは、前記セラミックス基板の表面又は内部に、更にプラズマ電極が配置されていても良い。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明者らは、ウエハ表面の均熱性の向上を妨げているセラミックスヒーター自身の形状について検討した結果、セラミックスヒーターの厚み方向における外径のバラツキに着目した。即ち、半導体製造装置用セラミックスヒーターの外径

については、平均外径のみが規定されていたが、ヒーターが楕円状となった場合の長径と短径の差や、ヒーター外周面の垂直度に起因する厚さ方向での外径のバラツキが、ウエハ表面の均熱性に少なからず影響していることが分った。

【 0 0 1 5 】

実際のセラミックスヒーターの製造においては、厚み方向における外径の変動が大きくなりやすい。単位面積当たりの熱輻射は一定であるから、外径の大きい部分、即ち外周単位面積の大きい部分では熱輻射量が大きくなり、逆に外径の小さい部分では熱輻射量が小さくなる。その結果、外径が小さい部分では放熱が小さくなり、外径が大きい部分では放熱が大きくなるため、セラミックスヒーターに温度の不均一が生じ、特に大口径のセラミックスヒーターにあっては看過出来ない影響を与えていた。

【 0 0 1 6 】

これに対して、本発明者らは、非加熱時（常温）において、セラミックスヒーターの厚み方向における最大外径と最少外径の差を、ウエハ載置面における平均外径の 0.8 % 以下とすることによって、加熱処理時におけるウエハ表面の均熱性を ± 1.0 % 以上に向上させ得ることを見出した。

【 0 0 1 7 】

即ち、セラミックスヒーターのウエハ載置面の平均外径を D_{ave} 、厚さ方向における任意の面の最大外径を D_{max} 及び最小外径を D_{min} とし、外径変動パラメーター $D_p = (D_{max} - D_{min}) / D_{ave}$ と定義する。この外径変動パラメーター D_p を 0.8 % 以下に制御することにより、ウエハ表面の均熱性を、熱伝導率 100 W/mK 以上のセラミックスヒーターでは ± 0.5 % 以下に、また熱伝導率 10 ~ 100 W/mK のセラミックスヒーターでは ± 1.0 % 以下にすることができる。

【 0 0 1 8 】

次に、本発明に係わるセラミックスヒーターの具体的な構造を、図 1 ~ 図 2 により説明する。図 1 に示すセラミックスヒーター 1 は、セラミックス基板 2 a の一表面上に所定回路パターンの抵抗発熱体 3 が設けてあり、その表面上に別のセラミックス基板 2 b をガラスあるいはセラミックスからなる接着層 4 により接合

してある。尚、抵抗発熱体 3 の回路パターンは、例えば線幅と線間隔が 5 mm 以下、更に好ましくは 1 mm 以下になるように形成されている。

【0019】

また、図 2 に示すセラミックスヒーター 11 は、その内部に抵抗発熱体 13 と共にプラズマ電極 15 を備えている。即ち、図 1 のセラミックスヒーターと同様に、一表面上に抵抗発熱体 13 を有するセラミックス基板 12 a とセラミックス基板 12 b を接着層 4 で接合すると共に、そのセラミックス基板 12 a の他表面に、プラズマ電極 15 を設けた別のセラミックス基板 12 c がガラス又はセラミックスからなる接着層 15 により接合してある。

【0020】

尚、図 1 及び図 2 に示したセラミックスヒーターの製造においては、それぞれのセラミックス基板を接合する方法以外にも、厚さ約 0.5 mm のグリーンシートを準備し、各グリーンシート上に導電性ペーストを抵抗発熱体及び／又はプラズマ電極の回路パターンを印刷塗布した後、これらのグリーンシート並びに必要なに応じて通常のグリーンシートを所要の厚さが得られるよう積層し、同時に焼結して一体化しても良い。

【0021】

【実施例】

実施例 1

窒化アルミニウム (AlN) 粉末に、焼結助剤とバインダーを添加して、ボールミルによって分散混合した。この混合粉末をスプレードライ乾燥した後、直径 380 mm、厚み 1 mm の円板状にプレス成形した。得られた成形体を非酸化性雰囲気中にて温度 800℃ で脱脂した後、温度 1900℃ で 4 時間焼結することにより、AlN 焼結体を得た。この AlN 焼結体の熱伝導率は 170 W/mK であった。この AlN 焼結体の外周面を外径 300 mm になるまで研磨して、セラミックスヒーター用の AlN 基板 2 枚を準備した。

【0022】

1 枚の上記 AlN 基板の表面上に、タングステン粉末と焼結助剤をバインダーに混練したペーストを印刷塗布し、所定の発熱体回路パターンを形成した。この

A 1 N 基板を非酸化雰囲気中にて温度 8 0 0 °C で脱脂した後、温度 1 7 0 0 °C で焼成して、W の抵抗発熱体を形成した。残り 1 枚の上記 A 1 N 基板の表面に、 Y_2O_3 系接着剤とバインダーを混練したペーストを印刷塗布し、温度 5 0 0 °C で脱脂した。この A 1 N 基板の接着層を、上記 A 1 N 基板の抵抗発熱体を形成した面に重ね合わせ、温度 8 0 0 °C に加熱して接合することにより、A 1 N 製のセラミックスヒーターを得た。

【 0 0 2 3 】

接合して得られたセラミックスヒーターの外周面を、常温において所定の外径変動パラメーター D_p が得られるよう再度研磨した。このようにして、図 1 に示す構成のセラミックスヒーターについて、外径変動パラメーター D_p を下記表 1 に示すように変化させた 7 種類の試料を準備した。

【 0 0 2 4 】

尚、外径変動パラメーター D_p は、 $D_p = (D_{max} - D_{min}) / D_{ave}$ と定義する。ここで、 D_{ave} : セラミックスヒーターのウエハ載置面の平均外径、 D_{max} : ヒーターの厚さ方向における任意の面の最大外径、及び D_{min} : ヒーターの厚さ方向における任意の面の最小外径、をそれぞれ表す（以下、全ての実施例において同じ）。

【 0 0 2 5 】

このようにして得られた各試料のセラミックスヒーターについて、ウエハ載置面の反対側表面に形成した 2 つの電極から 2 0 0 V の電圧で抵抗発熱体に電流を流すことにより、セラミックスヒーターの温度を 5 0 0 °C まで昇温した。その際、セラミックスヒーターのウエハ載置面上に厚み 0 . 8 mm、直径 3 0 0 mm のシリコンウエハを載せ、そのウエハの表面温度分布を測定して均熱性を求め、得られた結果を試料毎に下記表 1 に示した。

【 0 0 2 6 】

【表1】

試料	外径変動パラメーター Dp(%)	500℃でのウエハ表面 の均熱性(%)
1	0.007	±0.31
2	0.10	±0.36
3	0.30	±0.38
4	0.50	±0.41
5	0.80	±0.49
6*	0.90	±0.55
7*	1.20	±0.91

(注) 表中の*を付した試料は比較例である。

【0027】

上記表1に示す結果から分るように、窒化アルミニウム製のセラミックスヒーターにおいて、厚さ方向における最大外径と最少外径の差をウエハ載置面の平均外径の0.8%以下とすることによって、ウエハ加熱時におけるウエハ表面の均熱性を±0.5%以下にすることができた。

【0028】

実施例2

窒化珪素(Si_3N_4)粉末に、焼結助剤とバインダーを添加して、ボールミルで分散混合した。この混合粉末をスプレードライ乾燥した後、直径380mm、厚み1mmの円板状にプレス成形した。この成形体を非酸化性雰囲気中にて温度800℃で脱脂した後、温度1550℃で4時間焼結することによって、 Si_3N_4 焼結体を得た。この Si_3N_4 焼結体の熱伝導率は20W/mKであった。この Si_3N_4 焼結体の外周面を外径300mmになるまで研磨して、セラミックスヒーター用の Si_3N_4 基板2枚を準備した。

【0029】

1枚の上記 Si_3N_4 基板の表面上に、タングステン粉末と焼結助剤をバインダーにて混練したペーストを印刷塗布し、非酸化性雰囲気中にて温度800℃で脱脂した後、温度1650℃で焼成して抵抗発熱体を形成した。残り1枚の上記 Si_3N_4 基板の表面には SiO_2 系接着剤の層を形成し、温度500℃で脱脂した後、上記 Si_3N_4 基板の抵抗発熱体を形成した面に重ね合わせ、温度80

0℃に加熱して接合することにより、 Si_3N_4 製のセラミックスヒーターを得た。

【0030】

接合して得られたセラミックスヒーターの外周面を、常温において所定の外径変動パラメーター D_p が得られるよう再度研磨した。このようにして、図1に示す構成のセラミックスヒーターについて、外径変動パラメーター D_p を下記表2に示すように変化させた各試料を準備した。

【0031】

このようにして得られた各試料のセラミックスヒーターについて、ウエハ載置面の反対側表面に形成した2つの電極から200Vの電圧で抵抗発熱体に電流を流すことにより、セラミックスヒーターの温度を500℃まで昇温した。その際、セラミックスヒーターのウエハ載置面上に載せた厚み0.8mm、直径300mmのシリコンウエハについて、その表面温度分布を測定して均熱性を求め、得られた結果を試料毎に下記表2に併せて示した。

【0032】

【表2】

試料	外径変動パラメーター D_p (%)	500℃でのウエハ表面 の均熱性(%)
8	0.007	±0.60
9	0.10	±0.72
10	0.30	±0.80
11	0.50	±0.88
12	0.80	±0.96
13*	0.90	±1.20

(注) 表中の*を付した試料は比較例である。

【0033】

上記表2に示す結果から分るように、熱伝導率が20W/mKである窒化珪素製のセラミックスヒーターにおいても、厚さ方向における最大外径と最少外径の差をウエハ載置面での平均外径の0.8%以下とすることによって、要求される±1.0%以下のウエハ表面の均熱性を得ることができた。

【0034】

実施例 3

酸窒化アルミニウム (AlON) 粉末に、焼結助剤とバインダーを添加し、ボールミルによって分散混合した。この混合粉末をスプレードライ乾燥した後、直径 380 mm、厚み 1 mm の円板状にプレス成形した。この成形体を非酸化性雰囲気中にて温度 800℃ で脱脂した後、温度 1770℃ で 4 時間焼結することによって、AlON 焼結体を得た。この AlON 焼結体の熱伝導率は 20 W/mK であった。得られた AlON 焼結体の外周面を外径 300 mm になるまで研磨して、セラミックスヒーター用の AlON 基板 2 枚を準備した。

【0035】

1 枚の上記 AlON 基板の表面上に、タングステン粉末と焼結助剤をバインダーに混練したペーストを印刷塗布し、所定の発熱体回路パターンを形成した。この AlON 基板を非酸化雰囲気中にて温度 800℃ で脱脂した後、温度 1700℃ で焼成して、抵抗発熱体を形成した。残り 1 枚の上記 AlON 基板の表面に、 Y_2O_3 系接着剤とバインダーを混練したペーストを印刷塗布して、温度 500℃ で脱脂した。この AlON 基板の接着剤層を、上記 AlON 基板の抵抗発熱体を形成した面に重ね合わせ、温度 800℃ に加熱して接合することにより、AlON 製のセラミックスヒーターを得た。

【0036】

接合して得られたセラミックスヒーターの外周面を、常温において所定の外径変動パラメーター D_p が得られるよう再度研磨した。このようにして、図 1 に示す構成のセラミックスヒーターについて、外径変動パラメーター D_p を下記表 3 に示すように変化させた各試料を準備した。

【0037】

このようにして得られた各試料のセラミックスヒーターについて、ウエハ載置面の反対側表面に形成した 2 つの電極から 200 V の電圧で抵抗発熱体に電流を流すことにより、セラミックスヒーターの温度を 500℃ まで昇温した。その際、セラミックスヒーターのウエハ載置面上に載せた厚み 0.8 mm、直径 300 mm のシリコンウエハについて、その表面温度分布を測定して均熱性を求め、得られた結果を試料毎に下記表 3 に併せて示した。

【0038】

【表3】

試料	外径変動パラメーター Dp(%)	500℃でのウエハ表面 の均熱性(%)
14	0.007	±0.66
15	0.10	±0.72
16	0.30	±0.84
17	0.50	±0.90
18	0.80	±0.99
19*	0.90	±1.18

(注) 表中の*を付した試料は比較例である。

【0039】

上記表3に示す結果から分るように、熱伝導率が20W/mKである酸化アルミニウム製のセラミックスヒーターにおいても、厚さ方向における最大外径と最少外径の差をウエハ載置面での平均外径の0.8%以下とすることによって、要求される±1.0%以下のウエハ表面の均熱性を得ることができた。

【0040】

実施例4

実施例1と同様の方法により、酸化アルミニウム焼結体からなる外径300mmのセラミックスヒーター用のAlN基板を2枚作製した。この2枚のAlN基板を用いてセラミックスヒーターを作製する際に、1枚のAlN基板の表面上に設ける抵抗発熱体の材料をMo、Pt、Ag-Pd、Ni-Crに変化させ、それぞれのペーストを印刷塗布して非酸化性雰囲気中で焼き付けた。

【0041】

次に、残り1枚のAlN基板の表面には、SiO₂系接合ガラスを塗布し、非酸化性雰囲気にて温度800℃で脱脂した。このAlN基板の接合ガラス層を、上記AlN基板の抵抗発熱体を形成した面に重ね合わせ、温度800℃に加熱して接合することにより、それぞれAlN製のセラミックスヒーターを得た。

【0042】

得られたセラミックスヒーターの外周面を、常温において所定の外径変動パラメーターDpが得られるよう再度研磨した。このようにして、図1に示す構成の

セラミックスヒーターについて、外径変動パラメーター D_p を下記表 4 に示すように変化させた各試料を準備した。

【 0 0 4 3 】

このようにして得られた各試料のセラミックスヒーターについて、ウエハ載置面の反対側表面に形成した 2 つの電極から 2 0 0 V の電圧で抵抗発熱体に電流を流すことにより、セラミックスヒーターの温度を 5 0 0 °C まで昇温した。その際、セラミックスヒーターのウエハ載置面上に載せた厚み 0 . 8 mm、直径 3 0 0 mm のシリコンウエハについて、その表面温度分布を測定して均熱性を求め、得られた結果を試料毎に下記表 4 に併せて示した。

【 0 0 4 4 】

【表 4】

試料	抵抗発熱体	外径変動パラメータDp(%)	500℃でのウエハ表面の均熱性(%)
20	Mo	0.007	±0.29
21	Mo	0.10	±0.34
22	Mo	0.30	±0.38
23	Mo	0.50	±0.41
24	Mo	0.80	±0.50
25*	Mo	0.90	±0.61
26	Pt	0.007	±0.31
27	Pt	0.10	±0.36
28	Pt	0.30	±0.39
29	Pt	0.50	±0.43
30	Pt	0.80	±0.49
31*	Pt	0.90	±0.62
32	Ag-Pd	0.007	±0.30
33	Ag-Pd	0.10	±0.36
34	Ag-Pd	0.30	±0.39
35	Ag-Pd	0.50	±0.41
36	Ag-Pd	0.80	±0.49
37*	Ag-Pd	0.90	±0.60
38	Ni-Cr	0.007	±0.31
39	Ni-Cr	0.10	±0.35
40	Ni-Cr	0.30	±0.38
41	Ni-Cr	0.50	±0.40
42	Ni-Cr	0.80	±0.50
43*	Ni-Cr	0.90	±0.59

(注) 表中の*を付した試料は比較例である。

【0045】

上記表3に示す結果から分るように、抵抗発熱体がMo、Pt、Ag-Pd、又はNi-Crのセラミックスヒーターにおいても、実施例1に示したWの抵抗発熱体の場合と同様に、厚さ方向における最大外径と最少外径の差をウエハ載置面での平均外径の0.8%以下とすることによって、ウエハ加熱時のウエハ表面の均熱性において良好な結果を得ることができた。

【0046】

実施例 5

窒化アルミニウム (AlN) 粉末に焼結助剤、バインダー、分散剤、アルコー

ルを添加混練したペーストを用い、ドクターブレード法による成形を行って、厚さ約0.5 mmの複数のグリーンシートを得た。

【0047】

次に、このグリーンシートを80℃で5時間乾燥した後、タングステン粉末と焼結助剤をバインダーにて混練したペーストを、1枚のグリーンシートの表面上に印刷塗布して、所定回路パターンの抵抗発熱体層を形成した。更に、別の1枚のグリーンシートを同様に乾燥し、その表面上に前記タングステンペーストを印刷塗布して、プラズマ電極層を形成した。これら2枚の導電層を有するグリーンシートと、同様に乾燥した導電層が印刷されていないグリーンシートを合計50枚積層し、 70 kg/cm^2 の圧力をかけながら温度140℃に加熱して一体化した。

【0048】

得られた積層体を非酸化性雰囲気中にて温度600℃で5時間脱脂した後、 $100\sim150\text{ kg/cm}^2$ の圧力と1800℃の温度でホットプレスして、厚さ3 mmのA1N板状体を得た。これを直径380 mmの円板状に切り出し、その外周部を直径300 mmになるまで研磨して、内部にWの抵抗発熱体とプラズマ電極を有する図2の構造のセラミックスヒーターを得た。

【0049】

得られたセラミックスヒーターの外周面を、常温において所定の外径変動パラメーターD_pが得られるよう再度研磨した。このようにして、図2に示す構成のセラミックスヒーターについて、外径変動パラメーターD_pを下記表5に示すように変化させた各試料を準備した。

【0050】

このようにして得られた各試料のセラミックスヒーターについて、ウエハ載置面の反対側表面に形成した2つの電極から200 Vの電圧で抵抗発熱体に電流を流すことにより、セラミックスヒーターの温度を500℃まで昇温した。その際、セラミックスヒーターのウエハ載置面上に載せた厚み0.8 mm、直径300 mmのシリコンウエハについて、その表面温度分布を測定して均熱性を求め、得られた結果を試料毎に下記表5に併せて示した。

【0051】

【表5】

試料	外径変動パラメーター Dp(%)	500℃でのウエハ表面 の均熱性(%)
44	0.007	±0.31
45	0.10	±0.36
46	0.30	±0.39
47	0.50	±0.43
48	0.80	±0.49
49*	0.90	±0.59

(注) 表中の*を付した試料は比較例である。

【0052】

上記表5に示す結果から分るように、抵抗発熱体とプラズマ電極を有するセラミックスヒーターであっても、セラミックスヒーターの厚さ方向における最大外径と最少外径の差をウエハ載置面での平均外径の0.8%以下とすることにより、ウエハ加熱時のウエハ表面の均熱性において良好な結果を得ることができた。

【0053】

【発明の効果】

本発明によれば、常温時のセラミックスヒーターの厚み方向における外径の変動を抑えることにより、加熱処理時におけるウエハ表面の均熱性を高めた半導体製造装置用セラミックスヒーターを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明によるセラミックスヒーターの一具体例を示す概略の断面図である。

【図2】

本発明によるセラミックスヒーターの別の具体例を示す概略の断面図である。

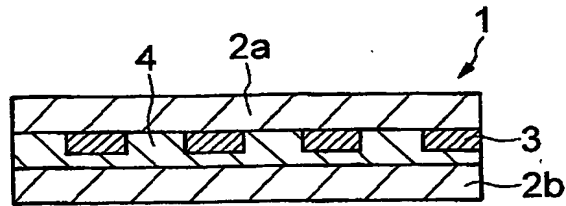
【符号の説明】

- 1、11 セラミックスヒーター
- 2a、2b、12a、12b、12c セラミックス基板
- 3、13 抵抗発熱体
- 4、14a、14b 接着層

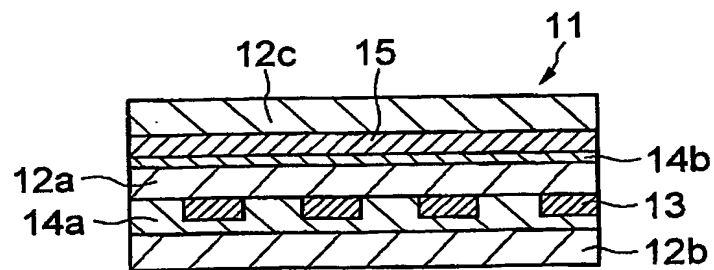
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セラミックスヒーターの形状、特に常温時の厚み方向における外径の変動を抑え、加熱処理時におけるウエハ表面の均熱性を高めた半導体製造装置用セラミックスヒーターを提供する。

【解決手段】 セラミックス基板 2 a、2 b の表面又は内部に抵抗発熱体 3 を有する半導体製造装置用セラミックスヒーター 1 であって、非加熱時において、セラミックスヒーターの厚み方向における最大外径と最少外径の差を、ウエハ載置面における平均外径の 0.8 % 以下とする。セラミックスヒーター 1 は、セラミックス基板 2 a、2 b の表面又は内部に、更にプラズマ電極が配置されていても良い。また、セラミックス基板 2 a、2 b は、窒化アルミニウム、窒化珪素、酸窒化アルミニウム、炭化珪素から選ばれた少なくとも 1 種が好ましい。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002130]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

氏 名 住友電気工業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.